

## **Análise Qualitativa e Quantitativa do Fitoplâncton**

O presente relatório apresenta os resultados brutos da análise qualitativa e quantitativa do fitoplâncton da água superficial na área da UTGCA (Unidade de Tratamento de Gás Monteiro Lobato) e do trecho terrestre do gasoduto marítimo.

### **Metodologia:**

#### ***Amostragem:***

As amostragens foram realizadas nos dias 15 e 16 de abril de 2009, seguindo recomendações técnicas de literatura de referência no tema (Bicudo & Bicudo, 2004; APHA-AWWA-WPCF, 1998) e padrões requisitados pela Petrobras através da ET-3A02.01-9310-996-PJE-008.

As estações amostradas estão localizadas no Município de Caraguatatuba, litoral norte do Estado de São Paulo, Brasil. As amostras foram coletadas no conjunto hídrico que corta a área de implantação do gasoduto terrestre e a UTGCA, tendo como principais corpos d'água o rio Camburu e o ribeirão Pau d'alho. Estes corpos d'água estariam recebendo influência direta de possíveis e eventuais descargas de efluentes, provenientes do canteiro de obras dos empreendimentos acima citados.

A malha amostral abrange desde a desembocadura do Ribeirão da Lagoa, adjacente ao encontro da parte marinha e terrestre do gasoduto, até a UTGCA (tabela 1).

**Tabela 1.** Estações amostradas na campanha de monitoramento da pré-implantação do gasoduto terrestre e da UTGCA.

Ponto	Descrição
01	A montante da área de implantação da unidade, fora da área de influência de lançamentos provenientes do canteiro de obras.
02	Entre P1 e PE, representa a zona de degradação que fica dentro da zona de mistura do efluente P1 (tanto para o período de estiagem quanto para o período chuvoso)
03	Entre PE e P2. Dependendo da vazão do rio em época de estiagem, essa região poderá estar compreendida entre as zonas de degradação, decomposição ativa ou de recuperação.
04	Após a zona de mistura, que vai variar em função da vazão do Rio Camburu até antes da confluência com o ribeirão Pau d'alto
05	Ribeirão Pau d'alto antes da Confluência com o rio Camburu, com o objetivo de monitorar a qualidade das águas que não sejam de influência dos descartes da UTGCA e verificar se há outras influências que não sejam dessa unidade.
06	Rio Camburu para observar a zona de águas limpas que, conforme a teoria das zonas de auto-depuração, representa o retorno ao estado de equilíbrio do curso d'água
CAM-1A	Rio Camburu, a montante da área da UTGCA.
CAM-1B	Rio Camburu, a jusante da área da UTGCA.
CAM-2	Rio Camburu, a montante da confluência com o córrego Canivetal, à direita e paralela à faixa terrestre dos dutos.
CAV-1	COLETA CANCELADA, pois não houve autorização para entrada na área.
TIN-1	Rio Tingá, à direita da linha de instalação dos dutos, a jusante da AID da faixa terrestre dos dutos.
LAG-1	Ribeirão da Lagoa, a montante do fragmento florestal e do cruzamento com a SP-55.
LAG-2	Ribeirão da Lagoa, nas imediações da foz, na barra do Ribeirão da Lagoa.

As coletas foram feitas de acordo com os padrões estabelecidos pela ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) através das NBR 9897 e 9898 (ABNT, 1987a; ABNT, 1987b).

Para a coleta de amostras quantitativas do fitoplâncton utilizou-se uma garrafa Van Dorn, onde o procedimento de coleta consistia em submergi-la a uma profundidade de 30 cm à partir da superfície d'água, permitir a ambientação desta com a amostra e ai sim proceder com a coleta. As alíquotas para análise de fitoplâncton quantitativo, retiradas diretamente da garrafa Van Dorn, foram fixadas com formaldeído a uma concentração final de 0,4%, sendo uma segunda alíquota fixada com lugol ácido a concentração final de 2% (conforme

Sournia, 1978). Amostras qualitativas foram coletadas com uma rede de plâncton de 20 µm e fixadas com solução de formaldeído a concentração final de 1%. Estas amostras tiveram a finalidade de auxiliar na identificação de espécies pouco freqüentes.

### ***Identificação dos organismos:***

A identificação dos organismos fitoplanctônicos presentes nas amostras foi feita ao microscópio, diretamente nas amostras quantitativas e, quando necessário, utilizando as amostras qualitativas concentradas tratadas ou não com oxidação. Essa oxidação foi realizada para a preparação de lâminas permanentes de observação de frústulas de diatomáceas, seguindo as recomendações de Sournia (1978). Utilizaram-se microscópios ópticos com contraste de fase (Olympus BX-41) e microscópio invertido (Nikon Eclipse 55i), nos aumentos finais de 100x, 200x, 400x e 1000x. A identificação foi realizada até o menor táxon possível. Nos casos de não identificação até o nível específico, os organismos foram diferenciados através de numeração e/ou dimensões das células, de forma que todos os diferentes táxons foram registrados, ainda que não identificados por gênero e espécie. Para auxiliar na identificação utilizou-se principalmente a seguinte literatura: Sant'Anna *et al.* (2006); Bourrelly (1990); Bourrelly (1985); Bourrelly (1981); Bicudo & Menezes (2006).

### ***Quantificação dos organismos:***

A quantificação dos organismos foi realizada pelo método do microscópio invertido (Utermöhl, 1958), utilizando-se câmaras de sedimentação de 50 ml, aumento final de 200x e contraste de fase para melhor visualização das células. A definição do volume sedimentado em 50 ml se deu após vários testes com 2, 10, 50 e 100 ml sedimentados. Nesses testes verificou-se que volumes sedimentados de 2 e 10 ml resultaram em pouco material identificável, insuficiente para a contagem mínima de 100 organismos do táxon mais abundante (Sournia, 1978), já que as amostras mostraram-se em geral pobres. Por outro lado, com 100 ml sedimentados a quantidade de detritos sedimentados era tão grande que impossibilitava a visualização e identificação de microalgas. Optou-se então por sedimentação de 50 ml para todas as amostras quantitativas, pois esse volume foi o mais adequado para evitar cobertura da câmara com detritos e um mínimo de suficiência de organismos para contagem. Os valores de densidade de células foram representados em células por litro (cél./L).

### ***Determinação de índices de diversidade e riqueza de espécies***

Para fins de caracterização ecológica das amostras, bem como para permitir comparações futuras, foram determinados o Índice de Diversidade de Simpson ( $D'$ , equação 1) e o Índice de Riqueza de Margalef ( $R_1$ , equação 2).

$$D = 1 - \sum_{i=1}^s p_i^2 \quad \text{equação 1}$$

onde,  $D$  = Índice de Diversidade de Simpson  
 $p_i$  = Proporção da espécie "i" na comunidade  
 $s$  = Número de espécies

$$R_1 = \frac{s-1}{\ln(n)} \quad \text{equação 2}$$

onde,  $S$  = número total de espécies  
 $n$  = número total de indivíduos observados

### ***Características biológicas gerais dos organismos***

Para subsidiar interpretações ecológicas os organismos identificados e quantificados foram agrupados em função de seu habitat de origem (planctônico ou bêntico), de seu tamanho (nanoplanctônico= 2 – 20  $\mu\text{m}$ ; microplanctônico= 20 – 200  $\mu\text{m}$ ) e de sua classe ou divisão taxonômica (Bacillariophyceae, Dinophyceae, Cyanophyceae, Chlorophyta, Haptophyceae, Euglenophyceae).

### **Resultados**

O procedimento de identificação e quantificação do fitoplâncton mostrou-se complexo e demorado, pois as amostras em geral eram pobres e dominadas por espécies bênticas (especialmente diatomáceas) e de pequenas dimensões. O processo de oxidação realizado auxiliou na identificação de alguns táxons de diatomáceas, porém as frústulas de espécies de pequeno tamanho (em geral menores que 20  $\mu\text{m}$ ) foram dissolvidas ou danificadas, impossibilitando a identificação definitiva. Alíquotas das amostras foram estocadas para possíveis futuras confirmações, assim como as lâminas permanentes geradas. No caso das amostras em questão, haja vista a baixa quantidade de microalgas,

considerou-se mais importante a diferenciação dos táxons para a geração de caracterização ecológica geral do que uma identificação ao nível de espécie e/ou subespécie. Sugere-se também que, em função das características do ambiente em questão, um sistema fluvial com elevada turbulência, a comunidade de microalgas alvo seja a microfitobêntica, mais significativa no local do que o fitoplâncton. Isso incorreria numa mudança dos procedimentos para futuras amostragens, porém os resultados seriam mais coerentes para uma avaliação de impactos e de bioindicadores, já que, ao que se observou, não existem condições para o estabelecimento de comunidades planctônicas nas áreas amostradas, exceto em uma estação.

A figura 1 mostra algumas fotografias tomadas ao microscópio com material de lâminas permanentes de diatomáceas e de lâminas não permanentes de amostras qualitativas.

A listagem de táxons com suas características gerais é apresentada na tabela 1. As características ecológicas gerais das amostras são apresentadas na figura 2. A figura 3 apresenta de forma comparativa as características biológicas dos organismos em cada amostra. Os dados brutos de quantificação dos organismos fitoplanctônicos estão apresentados na Tabela 2.

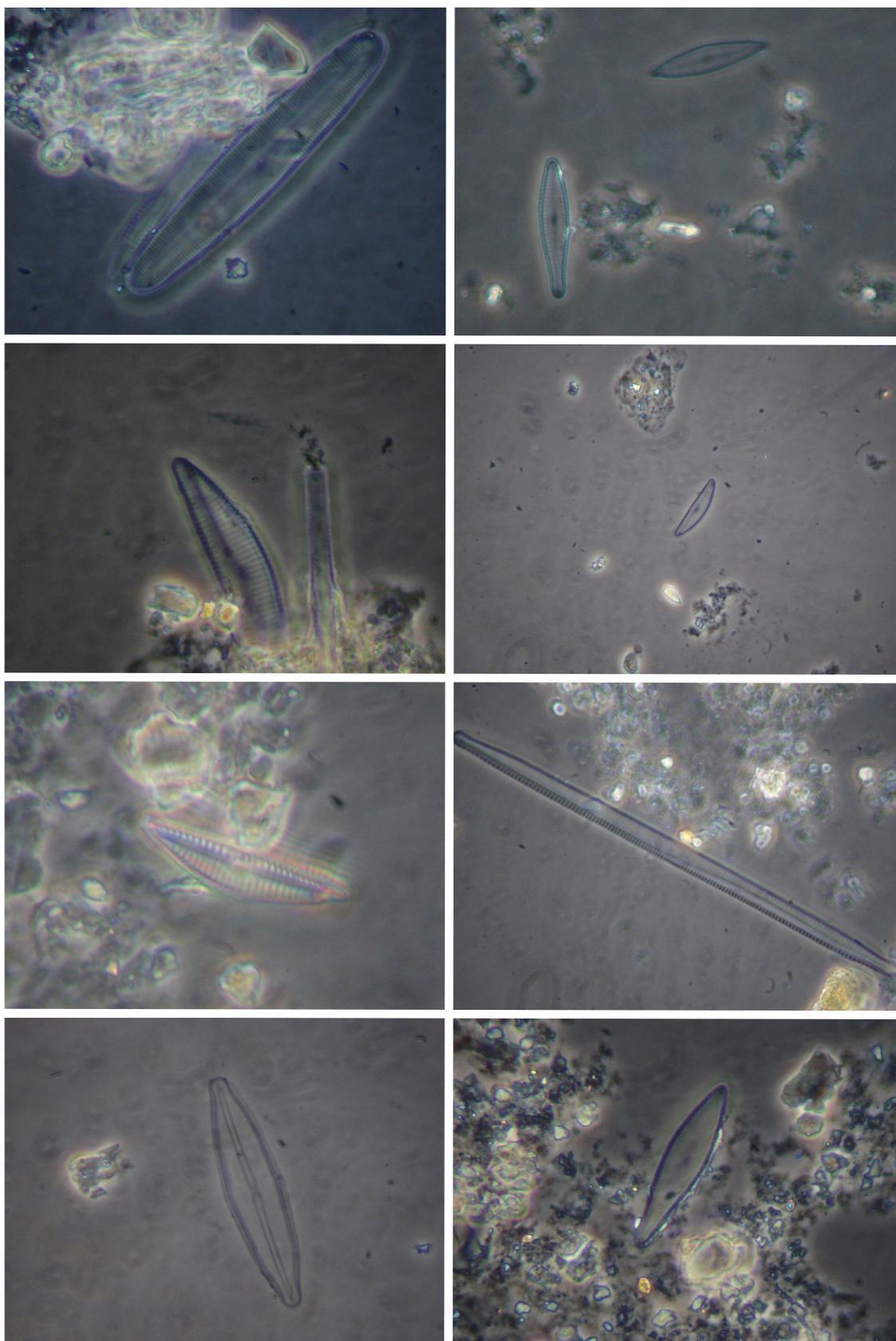


Figura 1. Exemplos de microalgas encontradas nas amostras de água superficial na área da UTGCA (Unidade de Tratamento de Gás Monteiro Lobato) e do trecho terrestre do gasoduto marítimo (Caragatatuba – SP – Brasil). Fotografias tomadas ao Microscópio Nikon Eclipse 55i de lâminas permanentes preparadas após oxidação do material amostrado.

Tabela 1. Listagem de táxons registrados nas amostras da água superficial na área da UTGCA (Unidade de Tratamento de Gás Monteiro Lobato) e do trecho terrestre do gasoduto marítimo (Caragatatuba – SP – Brasil) e suas características ecológicas. Os números entre parênteses indicam, em micrômetros, o diâmetro ou as dimensões comprimento X largura dos organismos.

Táxon	Habitat de Origem	Classe Taxonômica	Tamanho Celular
<i>Achnantes</i> sp. 1 (20x6)	Bêntico	Bacillariophyceae	Nanoplâncton
<i>Achnantheidium</i> cf. <i>exiguum</i> (20x8)	Bêntico	Bacillariophyceae	Nanoplâncton
<i>Actinotaenium</i> sp.	Planctônico	Chlorophyta	Microplâncton
<i>Amphipleura</i> sp. (75x12)	Bêntico	Bacillariophyceae	Microplâncton
<i>Amphora</i> sp.	Bêntico	Bacillariophyceae	Nanoplâncton
<i>Ankistrodesmus falcatus</i>	Planctônico	Chlorophyta	Nanoplâncton
<i>Arthrospira</i> sp. (tricoma)	Planctônico	Cyanophyceae	Microplâncton
<i>Caloneis</i> sp. (35x15)	Bêntico	Bacillariophyceae	Microplâncton
Chlorophyceae Filamentosa (500x10)	Bêntico	Chlorophyta	Microplâncton
Chlorophyceae filamentosa ramif.	Bêntico	Chlorophyta	Microplâncton
<i>Closterium libellula</i>	Planctônico	Chlorophyta	Microplâncton
<i>Closterium setaceum</i> (400x14)	Planctônico	Chlorophyta	Microplâncton
<i>Closterium</i> sp. (78x12)	Planctônico	Chlorophyta	Microplâncton
<i>Cocconeis</i> sp. (50x16)	Bêntico	Bacillariophyceae	Microplâncton
<i>Cosmarium pyramidatum</i> (65x45)	Planctônico	Chlorophyta	Microplâncton
<i>Cosmarium</i> sp. (40x30)	Planctônico	Chlorophyta	Microplâncton
Cyanobacteria filamentosa (3000x5,5)	Bêntico	Cyanophyceae	Microplâncton
<i>Cyclotella</i> sp. (70x15)	Planctônico	Bacillariophyceae	Microplâncton
<i>Cylindrocystis</i> sp. (desmidia) (50x20)	Planctônico	Chlorophyta	Microplâncton
<i>Cystodinium phaseolus</i> (17x9)	Planctônico	Dinophyceae	Nanoplâncton
<i>Denticula</i> sp. (22x5)	Bêntico	Bacillariophyceae	Nanoplâncton
<i>Diploneis</i> sp. (35x22)	Planctônico	Bacillariophyceae	Microplâncton
<i>Encyonema</i> cf. <i>neomesianum</i> (60x9)	Bêntico	Bacillariophyceae	Microplâncton
<i>Encyonema</i> sp. 1 (21x6)	Bêntico	Bacillariophyceae	Nanoplâncton
<i>Encyonema</i> sp. 2 (30x9)	Bêntico	Bacillariophyceae	Microplâncton
<i>Encyonema</i> sp. 3 (42x12)	Bêntico	Bacillariophyceae	Microplâncton
<i>Euglena acus</i>	Planctônico	Euglenophyceae	Microplâncton
<i>Euglena</i> sp. 1 (40x10)	Planctônico	Euglenophyceae	Microplâncton
<i>Euglena</i> sp. 2 (70x18)	Planctônico	Euglenophyceae	Microplâncton
<i>Euglena</i> sp. 3 (17x10)	Planctônico	Euglenophyceae	Nanoplâncton
<i>Eunotia</i> cf. <i>robusta</i>	Bêntico	Bacillariophyceae	Microplâncton
<i>Fallacia</i> sp. (18x10)	Bêntico	Bacillariophyceae	Nanoplâncton
<i>Fragilaria</i> cf. <i>capucina</i>	Planctônico	Bacillariophyceae	Microplâncton
<i>Frustulia</i> sp. (25x6)	Bêntico	Bacillariophyceae	Microplâncton
<i>Gomphonema</i> cf. <i>angustum</i>	Bêntico	Bacillariophyceae	Microplâncton
<i>Gomphonema</i> sp. 1 (65x10)	Bêntico	Bacillariophyceae	Microplâncton
<i>Gomphonema</i> sp. 2 (50x16)	Bêntico	Bacillariophyceae	Microplâncton
Gymnodiniales (55)	Planctônico	Dinophyceae	Microplâncton
<i>Gyrosigma</i> sp. (14x45)	Bêntico	Bacillariophyceae	Microplâncton
Haptophyceae (15)	Planctônico	Haptophyceae	Nanoplâncton
<i>Melosira</i> sp. (12x75)	Planctônico	Bacillariophyceae	Microplâncton
<i>Merismopedia</i> sp.	Planctônico	Cyanophyceae	Nanoplâncton
<i>Navicula</i> sp. 1 (40x10)	Bêntico	Bacillariophyceae	Microplâncton
<i>Navicula</i> sp. 2 (55x13)	Bêntico	Bacillariophyceae	Microplâncton
<i>Navicula</i> sp. 3 (40x9)	Bêntico	Bacillariophyceae	Microplâncton
<i>Navicula</i> sp. 4 (75x14)	Bêntico	Bacillariophyceae	Microplâncton
Naviculaceae 1 (22x5)	Bêntico	Bacillariophyceae	Microplâncton
Naviculaceae 2 (20x10)	Bêntico	Bacillariophyceae	Nanoplâncton
Naviculaceae 3 (20x4)	Bêntico	Bacillariophyceae	Nanoplâncton
Naviculaceae 4 (65x15)	Bêntico	Bacillariophyceae	Microplâncton
<i>Nephrocytium</i> sp.	Planctônico	Chlorophyta	Nanoplâncton
<i>Oscillatoria</i> sp. (450x10)	Bêntico	Cyanophyceae	Microplâncton
Penales (40x4,5)	Bêntico	Bacillariophyceae	Microplâncton
<i>Phacus</i> sp. (60x30)	Planctônico	Euglenophyceae	Microplâncton
<i>Pinnularia gibba</i> (14x80)	Bêntico	Bacillariophyceae	Microplâncton
<i>Pinnularia</i> sp. 1 (50x11)	Bêntico	Bacillariophyceae	Microplâncton
<i>Pinnularia</i> sp. 2 (60x13)	Bêntico	Bacillariophyceae	Microplâncton
<i>Pinnularia</i> sp. 3 (75x15)	Bêntico	Bacillariophyceae	Microplâncton
<i>Pleurosira</i> cf. <i>laevis</i> (26)	Planctônico	Bacillariophyceae	Microplâncton
<i>Selenastrum</i> sp.	Planctônico	Chlorophyta	Nanoplâncton
<i>Spirulina</i> sp.	Planctônico	Cyanophyceae	Nanoplâncton
<i>Stauroneis</i> sp.	Bêntico	Bacillariophyceae	Microplâncton
<i>Stenopterobia</i> sp.	Bêntico	Bacillariophyceae	Microplâncton
<i>Surirella</i> sp. 1 (90x17)	Bêntico	Bacillariophyceae	Microplâncton
<i>Surirella robusta</i>	Bêntico	Bacillariophyceae	Microplâncton
<i>Surirella tenera</i>	Bêntico	Bacillariophyceae	Microplâncton
<i>Synedra ulna</i> (= <i>Ulnaria ulna</i> )	Planctônico	Bacillariophyceae	Microplâncton
Tricoma de cyanobacteria (150x4)	Planctônico	Cyanophyceae	Microplâncton
Tricoma de cyanobactéria (2)	Planctônico	Cyanophyceae	Microplâncton
Tricoma de cyanobacteria (300x3)	Planctônico	Cyanophyceae	Microplâncton
Tricoma de cyanobacteria (33x1)	Planctônico	Cyanophyceae	Microplâncton

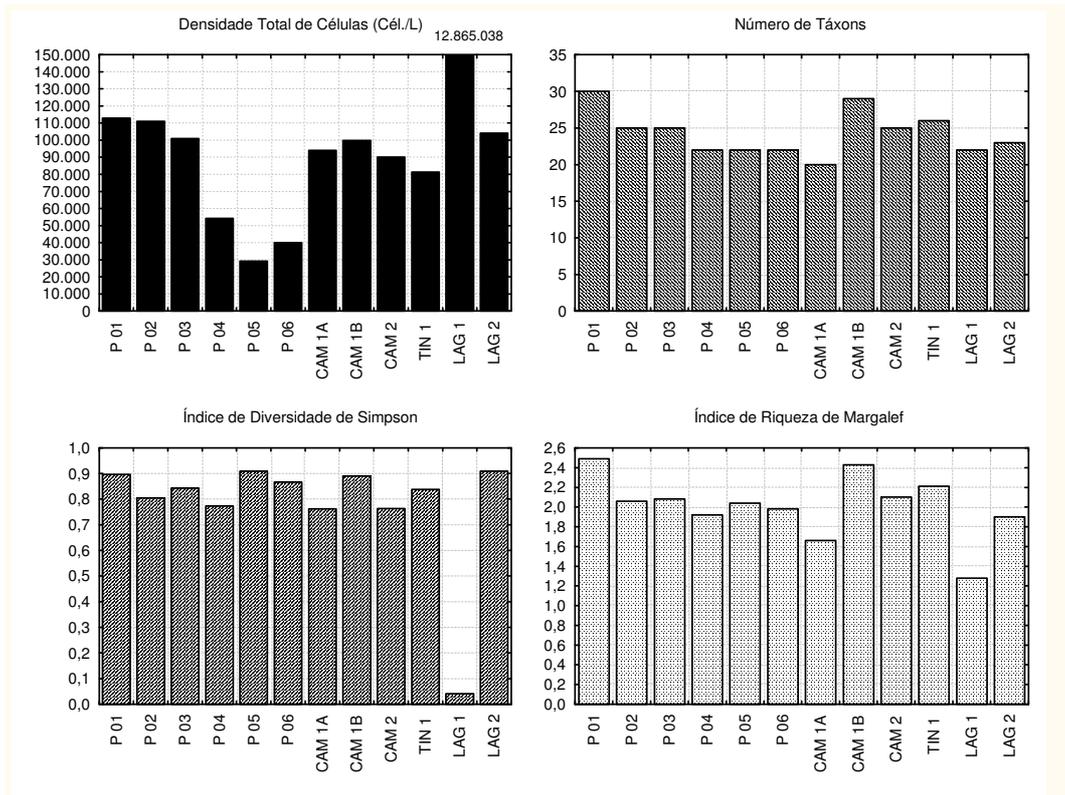


Figura 2. Características ecológicas gerais do fitoplâncton das amostras da água superficial na área da UTGCA (Unidade de Tratamento de Gás Monteiro Lobato) e do trecho terrestre do gasoduto marítimo (Caragatatuba – SP – Brasil).

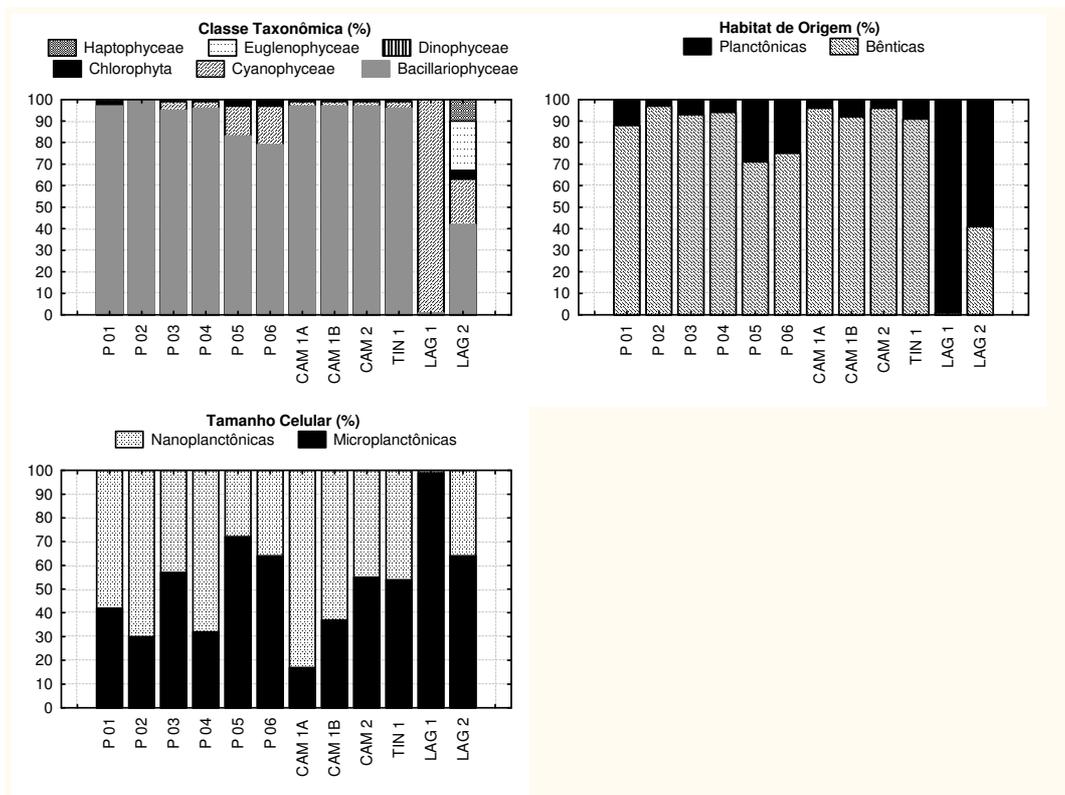


Figura 3. Características biológicas dos organismos fitoplanctônicos nas diferentes amostras da água superficial na área da UTGCA (Unidade de Tratamento de Gás Monteiro Lobato) e do trecho terrestre do gasoduto marítimo (Caragatatuba – SP – Brasil).

Tabela 2. Dados brutos de contagem do fitoplâncton das amostras da água superficial na área da UTGCA (Unidade de Tratamento de Gás Monteiro Lobato) e do trecho terrestre do gasoduto marítimo (Caragatatuba – SP – Brasil).

Táxon	P 01	P 02	P 03	P 04	P 05	P 06	CAM 1A	CAM 1B	CAM 2	TIN 1	LAG 1	LAG 2
<i>Achnantes</i> sp. 1 (20x6)	0	1541	770	385	385	385	385	1926	0	385	0	0
<i>Achnanidium</i> cf. <i>exiguum</i> (20x8)	1541	770	770	1156	385	385	770	1541	0	1541	0	0
<i>Actinotaenium</i> sp.	1541	0	385	0	385	770	385	0	385	0	0	0
<i>Amphipleura</i> sp. (75x12)	770	770	0	385	0	0	0	1156	0	385	0	0
<i>Amphora</i> sp.	1541	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ankistrodesmus falcatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3082
<i>Arthrospira</i> sp. (tricoma)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	73958	0
<i>Caloneis</i> sp. (35x15)	770	770	385	0	0	0	385	0	1541	770	385	770
Chlorophyceae Filamentosa (500x10)	0	0	0	0	385	0	0	385	0	0	0	0
Chlorophyceae filamentosa ramif.	0	0	0	385	0	0	0	0	385	0	0	0
<i>Closterium libellula</i>	0	0	0	0	0	0	770	0	0	385	0	0
<i>Closterium setaceum</i> (400x14)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	385
<i>Closterium</i> sp. (78x12)	385	0	385	0	0	0	0	0	385	0	0	0
<i>Cocconeis</i> sp. (50x16)	0	770	0	385	0	0	0	385	770	385	0	0
<i>Cosmarium pyramidatum</i> (65x45)	0	0	0	0	0	0	0	385	0	0	0	0
<i>Cosmarium</i> sp. (40x30)	770	0	0	0	0	385	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria filamentosa (3000x5,5)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	385	165636	0
<i>Cyclotella</i> sp. (70x15)	2311	1541	770	770	0	0	0	0	0	385	0	0
<i>Cylindrocapsa</i> sp. (desmidia) (50x20)	0	0	0	0	0	0	0	385	0	0	0	0
<i>Cystodinium phaseolus</i> (17x9)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2311	0
<i>Denticula</i> sp. (22x5)	19260	13097	3852	6934	770	2696	17719	18875	385	10400	3082	5778
<i>Diploneis</i> sp. (35x22)	770	770	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Encyonema</i> cf. <i>neomesianum</i> (60x9)	3852	1541	4622	1156	385	385	385	1541	385	3082	0	0
<i>Encyonema</i> sp. 1 (21x6)	16178	20030	10015	5393	770	1156	30046	15793	9245	1541	0	0
<i>Encyonema</i> sp. 2 (30x9)	11556	3852	24653	6934	2696	6548	3467	6934	30816	19260	2311	1541
<i>Encyonema</i> sp. 3 (42x12)	3852	2311	3467	0	0	0	0	1156	1541	0	0	0
<i>Euglena acus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	385	770
<i>Euglena</i> sp. 1 (40x10)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5778	3852
<i>Euglena</i> sp. 2 (70x18)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	770	7319
<i>Euglena</i> sp. 3 (17x10)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9245
<i>Eunotia</i> cf. <i>robusta</i>	770	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Fallacia</i> sp. (18x10)	3082	770	0	0	0	0	0	2311	1156	0	1926	0
<i>Fragilaria</i> cf. <i>capucina</i>	770	0	0	0	385	0	0	4622	385	1926	0	2311
<i>Frustulia</i> sp. (25x6)	770	7704	1541	0	2311	770	1541	3082	2311	1156	0	1541
<i>Gomphonema</i> cf. <i>angustatum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Gomphonema</i> sp. 1 (65x10)	2311	770	1156	385	1156	385	770	1156	0	1156	0	0
<i>Gomphonema</i> sp. 2 (50x16)	0	770	1156	0	770	0	0	0	770	0	0	0
Gymnodiniales (55)	1541	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Gyrosigma</i> sp. (14x45)	770	0	385	385	0	385	0	385	0	385	0	2311
Haptophyceae (15)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	770	10786
<i>Melosira</i> sp. (12x75)	2311	0	0	0	2311	1156	0	0	0	0	0	0
<i>Merismopedia</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1541	0
<i>Navicula</i> sp. 1 (40x10)	770	2311	0	1156	0	770	385	4237	770	1156	0	0
<i>Navicula</i> sp. 2 (55x13)	0	0	1156	0	0	0	770	385	0	0	0	3082
<i>Navicula</i> sp. 3 (40x9)	770	2311	1541	385	770	770	2696	770	0	770	385	2311
<i>Navicula</i> sp. 4 (75x14)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Naviculaceae 1 (22x5)	6163	1541	1926	0	3082	3082	770	4237	3852	1926	1156	0
Naviculaceae 2 (20x10)	20801	41602	27734	23112	5393	9630	29275	18104	29275	23112	385	7704
Naviculaceae 3 (20x4)	3082	0	0	0	0	0	0	4622	0	770	0	0
Naviculaceae 4 (65x15)	0	770	1156	0	0	0	0	385	770	770	0	0
<i>Nephrocytium</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1156	770
<i>Oscillatoria</i> sp. (450x10)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1156	1541
Penales (40x4,5)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12326
<i>Phacus</i> sp. (60x30)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2311
<i>Pinnularia gibba</i> (14x80)	0	770	0	0	385	0	0	770	0	770	385	0
<i>Pinnularia</i> sp. 1 (50x11)	0	1541	5778	1541	770	1156	0	1156	1541	3467	0	3852
<i>Pinnularia</i> sp. 2 (60x13)	0	0	0	385	0	0	0	385	0	0	1156	0
<i>Pinnularia</i> sp. 3 (75x15)	770	0	770	385	385	0	770	0	770	0	0	0
<i>Pleurosira</i> cf. <i>laevis</i> (26)	0	0	0	385	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Selenastrum</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Spirulina</i> sp.	0	0	0	0	385	0	0	0	770	0	5778	0
<i>Stauroneis</i> sp.	0	0	1156	385	0	770	0	0	193	0	0	0
<i>Stenopterobia</i> sp.	770	0	0	0	0	385	0	0	0	0	0	0
<i>Surirella</i> sp. 1 (90x17)	0	0	0	0	0	0	385	0	0	0	0	0
<i>Surirella robusta</i>	0	0	0	0	0	385	0	0	0	0	0	0
<i>Surirella tenera</i>	0	770	0	0	0	0	0	0	193	0	0	0
<i>Synedra ulna</i> (= <i>Ulnaria ulna</i> )	2311	1541	1156	385	1156	385	770	385	770	3082	0	0
Tricoma de cyanobacteria (150x4)	0	0	4237	0	0	0	0	0	0	0	1926	0
Tricoma de cyanobacteria (2)	0	0	0	1541	3852	7319	1541	2311	770	1926	0	0
Tricoma de cyanobacteria (300x3)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20416
Tricoma de cyanobacteria (33x1)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12865038	0
Densidade Total de Células (Cél/L)	112864	110938	100922	54313	29275	40061	93989	99767	90137	81277	13137374	104004
Índice de Diversidade de Simpson	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
Índice de Riqueza de Margalef	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2
Número de táxons	30	25	25	22	22	22	20	29	25	26	22	23

## Literatura Citada:

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas (1987a). Planejamento de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores. NBR 9897. 14 p.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas (1987b). Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores. NBR 9898. 22p.

APHA-AWWA-WPCF. (1998). Standard methods for the examination of water and wastewater, 17th Ed. American Public and Health Association, American Water Works Association and Water Pollution Control Federation. Washington, DC.

Bicudo, C.E.M & Menezes, M. (2006). Gêneros de algas de águas continentais do Brasil. São Carlos: Rima. 489p.

Bicudo, C.E.M. & Bicudo, D.C. (2004). Amostragem em Limnologia. RIMA, São Carlos. 351p.

Bourelly, P. (1990). Les Algues D'Eau Douce – Initiation à la Systématique. Tome I: Les Algues Vertes. Paris: Editions Boubée. 570p.

Bourelly, P. (1990). Les Algues D'Eau Douce – Initiation à la Systématique. Tome II: Les Algues Jaunes et brunes – Chrysophycées, Phéophycées, Xanthophycées et Diatomés. Paris: Editions Boubée. 518p.

Bourelly, P. (1990). Les Algues D'Eau Douce – Initiation à la Systématique. Tome III: Les Algues Bleues et Rouges. Paris: Editions Boubée. 606p.

Sant'Anna, C.L.; Azevedo, M.T.P.; Agujaro, L.F.; Carvalho, M.C.; Carvalho, L.R. & Souza, R.C.R. (2006). Manual Ilustrado para Identificação e Contagem de Cianobactérias Planctônicas de Águas Continentais Brasileiras. Rio de Janeiro: Interciência. 58p.

Sournia, A. (1978). Phytoplankton Manual. Paris: UNESCO. 337p.

Utermöhl, H. 1958. Zur vervollkommnung der quantitaiven Phytoplankton Methodik. *Mitt. int. Verein. theor. angew Limnol.* 9:1-38.